

# **AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA ULICZNEGO**

1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

## ***ENERGOOSZCZĘDNE TECHNOLOGIE OŚWIETLENIA ULIC W GMINIE KRZCZONÓW***

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

**Gmina Krzczonów**

Imię i nazwisk lub nazwa:

Adres:

**ul. Spokojna 7; 23-110 Krzczonów**

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres:

**Teren Gminy Krzczonów**

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko:

**mgr inż. Marzena Lewandowska**

5. Data sporządzenia audytu: **listopad 2019**

## **AUDYT OŚWIETLENIA ULICZNEGO**

### **Spis treści:**

1. Karta Audytu efektywności energetycznej
2. Charakterystyka przedsięwzięcia
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana
5. Ocena efektów
6. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej
7. Podsumowanie

Audyt oświetlenia ulicznego na terenie gminy Krzczonów (woj. lubelskie).

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
		listopad 2019	
<b>Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		ENERGOOSZCZĘDNE TECHNOLOGIE OŚWIETLENIA ULIC W GMINIE KRZCZONÓW	
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)		Budowa niskoemisyjnego oświetlenia w tym zastosowanie systemu sterowania i zarządzania energią pozwalającego na użytkowanie oświetlenia wg indywidualnego harmonogramu świecenia dla poszczególnych punktów lub grupie punktów świetlnych.	
Dane podmiotu, u którego będzie realizowane*/ zostało zrealizowane* przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa)		<b>Gmina Krzczonów ul. Spokojna 7 23-110 Krzczonów</b>	
Planowana data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej *:		Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej ***:	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii;
		-	45,16
<b>Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)</b>			
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia	104 472	[kWh/rok]	8,983 [toe/rok]
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia	313 416	[kWh/rok]	26,949 [toe/rok]
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej ***	-	[kWh/rok]	- [toe/rok]
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej ***	-	[kWh/rok]	- [ton/rok]
<b>Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej</b>			
Imię i Nazwisko:	mgr inż. Marzena Lewandowska		
Nr uprawienia:	Świadectwo ukończenia studiów podyplomowych "Ciepłownictwo, ogrzewnictwo z audytingiem energetycznym" - PWSP/WIŚ/29/10.2008 ; Upr. budowlane nr 163/Sz/91; wpis do rejestru MI 2088; lista ZAE poz.355. Certyfikowany Ekspert i Audytor ds. Energetyki, certyfikat nr 132		
Nr telefonu:	666-07-81-14		
Podpis:			

\* Niepotrzebne skreślić.

\*\* W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

\*\*\* W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

<b>2. Charakterystyka przedsięwzięcia</b>			
<b>1. Dane ogólne</b>			
1	Charakterystyka oświetlenia zewnętrznego	oświetlenie drogowe sodowe zamiana na LED	
<b>2. Charakterystyka energetyczna oświetlenie zewnętrznego</b>			
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [W/pkt]	167,1	71,0
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [kWh/rok]	181 670,4	77 198,3
3.	Ilość oprav [szt.]	264	264
<b>3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) 1)</b>			
1.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej	0,54	0,54
<b>4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego /2+3+4/</b>			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [%]	58%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [kWh/rok]	104 472	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	313 416	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	56 237	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	2 539 460	

1) koszt zakupu energii elektrycznej przyjęto jako średnią wartość netto za 2019 rok.

### 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu

#### 3.1. Dane ogólne

Oświetlenie uliczne w gminie Krzczonów wybudowane zostanie w miejscowościach : Krzczonów ul. Partyzantów, ul. Szkolna; ul. Strażacka, ul. Lipowa; Leśna; ul. Rynkowa, ul. Wójtostwo, ul. Żeromskiego; Krzczonów III oraz Kosarzew Dolny. Łączna liczba oprav wynosi 262 szt.

#### 3.2. Dokumentacja projektowa:

- P.B-W. Budowa oświetlenia drogowego : Kostrzew Górny Kolonia; Działka 232 droga gruntowa (oraz sąsiedzie); Krzczonów ul. Partyzantów, droga powiatowa 2123L; Krzczonów ul. Szkolna, droga 2272L; Krzczonów ul. Strażacka, droga powiatowa 2272L; Krzczonów ul. Leśna, droga powiatowa 2123L; Krzczonów droga gruntowa dz. nr 273; Krzczonów ul. Żeromskiego, droga powiatowa 2287L; Krzczonów III Kolonia; droga powiatowa 2301L; Kostrzew Dolny, droga powiatowa 2287L.  
Opracowane przez Eco Projekt Waldemar Paszkiewicz, Lublin 2019 rok.

#### 3.3. Inne dokumenty

faktury za energię elektryczną

Normy i rozporządzenia:

- Ustawa z dnia 11 czerwca 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2016 r., poz. 831 )
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii Dz.U. 2017 poz. 1912
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (DZ.U. nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, ze zmianą wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r.. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki stanowiącej samodzielny całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2014 poz. 888). Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690); ostatnia zmiana z dnia 5 lipca 2013 r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.

#### 3.4. Data wizji lokalnej oraz osoby udzielające informacji:

12.11.2019

Karol Kurpiowski -Gmina Krzczonów

#### 3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności przedsięwzięcia w oparciu o źródła referencyjne.

Do obliczeń jako instalację referencyjną zostanie przyjęta instalacja energochłonna wysokociśnieniowych lamp sodowych. Celem budowy jest wykonanie niskoemisyjnego oświetlenia ulicznego oraz zapewnienie prawidłowego, zgodnego z normami, natężenia oświetlenia w rejonie dróg należących do gminy Krzczonów.

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana oświetlenia zewnętrznego

##### 4.1. Dane ogólne

Projekt przewiduje budowę 10 linii oświetlenia drogowego z zastosowaniem energooszczędnych źródeł światła LED na terenie gminy Krzczonów, powiat lubelski, województwo lubelskie:

- 1) Budowa oświetlenia w pasie drogi Kosarzew Górny Kolonia, droga powiatowa 2287L- 1669 km;
- 2) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Słoneczna m.Krzczonów, droga gminna nr 107267L- 1945 km;
- 3) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Partyzantów m.Krzczonów; droga gminna nr 107267 L-745 km;
- 4) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul.Szkolna m.Krzczonów, droga powiatowa nr 2272 L-571 km;
- 5) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul.Strażacka m.Krzczonów, droga powiatowa nr 2272 L Budowa oświetlenia w pasie drogi ul.Lipowa m.Krzczonów, droga gminna nr 112492L-780 km;
- 6) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Lesna m. Krzczonów, droga powiatowa nr 2123L-396 km
- 7) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul.Rynkowa i ul.Wójtowstwo m.Krzczonów, droga gminna nr 12494 L-409 km;
- 8) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul.Żeromskiego m.Krzczonów, droga powiatowa nr 2287L- 2468 km;
- 9) Budowa oświetlenia w pasie drogi m.Krzczonów trzeci, droga powiatowa nr 2301 L-1519 km;
- 10) Budowa oświetlenia w pasie drogi m.Kosarzew Dolny, droga powiatowa nr 2287 L- 736 km.

##### 4.2. Opis techniczny podstawowych elementów instalacji oświetlenia.

Jako instalację referencyjną do oszacowania efektów przyjęte zostały uliczne lampy sodowe ze statecznikami dławikowymi i stabilizatorami elektromagnetycznymi.

Zestawienie instalacji referencyjnej -lampy uliczne sodowe

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświetl.	Moc jednostkowa źródła światła	Ilość źródeł światła w oprawie	Jedn. Moc całkowita zainstalowanego źródła	Moc całkowita wszystkich opraw	Skorygowana moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy
	-	szt	W	szt	W	W	W	h/rok
1	Lampy uliczne sodowe	79	120	1	120	9480	11376	4150
2	Lampa uliczna sodowa	76	150	1	150	11400	13680	4150
3	Lampa uliczna sodowa	60	120	1	120	7200	8640	4150
4	Lampa uliczna sodowa	20	150	1	150	3000	3600	4150
5	Lampa uliczna sodowa	27	200	1	200	5400	6480	4150
	<b>Razem</b>	<b>262</b>	<b>740</b>		<b>740</b>	<b>36 480</b>	<b>43 776</b>	<b>4150</b>

Uwagi:

1. Przyjęto czas użytkowania oświetlenia ulicznego 4150 godzin w roku wg. Tabeli 6 Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 5 października 2017 roku w sprawie szczegółowego sposobu rozporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.
2. Przyjęto stawkę za energię elektryczną brutto 0,54 wg obowiązującej w gminie taryfy C11 i faktur zakupu energii elektrycznej z PGE.
3. Wykaz oświetlenia zewnętrznego zawiera Zał.1

**5. Ocena efektów uzyskanych w wyniku realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej - budowa oświetlenia na terenie gminy Krzczonów.**

**5.1. Opis usprawnienia - Wariant 1 (Producent A)**

Instalacja referencyjna oświetlenia ulicznego 262 słupów, łączna długość 11,247 kr 262 punktów świetlnych  
 Modernizuje się oprawy o łącznej mocy skorygowanej instalacja referencyjna 43,78 kW

Usprawnienie polega na:

wykonaniu linii kablowej, słupów oświetleniowych z fundamentami, montaż lamp ze źródłem światła LED, wykonanie przyłączy zasilających lub przyłączenie do istniejących przyłączy, wykonanie szaf w układem pomiarowym wraz z systemem sterowania i zarządzania energią.

Nowe oświetlenie typu LED opiera się o energooszczędne oświetlenie, które charakteryzuje się:

- zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej i mocy oprawy;
- możliwością wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła;
- brakiem efektu pulsowania światła;
- niską temperaturą oprawy w trakcie działania (dłuższy czas życia oprawy);
- większą odpornością na wahania napięcia;
- żywotnością min. 50 000 godzin

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświatl.	Moc jednostkowa źródła światła	Ilość źródeł światła w oprawie	Moc jednostkowa opraw oświatl.	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy h/rok	Koszt całkowity brutto zł
		szt	W	szt	W	W		
	-							
1	Budowa oświetlenia w pasie drogi Kosarzew Górny Kolonia, droga powiatowa 2287 L	39	71	1	71	2769	4150	383760
2	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Słoneczna m. Krzczonów, droga gminna nr 107269 L	43	71	1	71	3053	4150	442800
3	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Partyzantów m. Krzczonów, droga gminna nr 107267 L	17	71	1	71	1207	4150	167281
4	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Szkolna m. Krzczonów, droga powiatowa nr 2272 L	14	71	1	71	994	4150	137752
5	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Strażacka m. Krzczonów, droga powiatowa nr 2272 L. Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Lipowa m. Krzczonów, droga gminna nr 112492 L.	19	71	1	71	1349	4150	186962
6	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Leśna m. Krzczonów, droga powiatowa nr 2123 L	9	71	1	71	639	4150	88561
7	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Rynkowa i ul. Wójtostwo m. Krzczonów, droga gminna nr 12494 L	10	71	1	71	710	4150	98555
8	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Żeromskiego m. Krzczonów, droga powiatowa nr 2287 L	57	71	1	71	4047	4150	501809
9	Budowa oświetlenia w pasie drogi m. Krzczonów Trzeci, droga powiatowa nr 2301 L	36	71	1	71	2556	4150	354245
10	Budowa oświetlenia w pasie drogi m. Kosarzew Dolny, droga powiatowa nr 2287 L	18	71	1	71	1278	4150	177121
11	System Zarządzania Energią						500	615
	<b>Razem</b>	<b>262</b>				<b>18 602</b>	<b>4 150</b>	<b>2539460</b>

**Wariant 1: Koszt usprawnienia w tym koszty projektu i doboru opraw: 2 539 460 zł**

**Całkowita moc zainstalowana 18,60 kW**

Dany wariant obejmuje zastosowanie Systemu Sterowania i Zarządzania Energią. Opis zastosowanego systemu zawiera załącznik 3. Podstawa przyjętych wartości Kosztorys Inwestorski, podane ceny są cenami brutto.

**5.2 Ocena opłacalności wymiany oświetlenia ulicznego na energooszczędne typu LED -wariant 1 (Producent A)**

Ocenę wykonano w oparciu o instalację referencyjną -do oszacowania efektów/stan bazowy/ przyjęte zostały uliczne lampy sodowe ze statecznikami dławikowymi i stabilizatorami elektromagnetycznymi.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
				wariant 1
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego	W/pkt	167,08	71,0
2	ilość opraw	szt.	262	262
3	straty na stateczniku lamp	%	20,0%	0,0%
4	łączna moc znamionowa opraw oświetleniowych M0, M1	W	43 776	18 602
5	czas użytkowania źródła światła w ciągu roku $T_u$	h/rok	4150	4 150
6	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie $E_k$	kWh/rok	181 670	77198
7	Roczne oszczędność zaoszczędzonej energii końcowej wynikające ze zmniejszenia mocy źródeł światła	kWh/rok		104 472,1
8	Roczne oszczędność zaoszczędzonej energii końcowej na oświetlenie	kWh/rok		104 472,1
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,54	0,54
10	Koszt zużytej energii elektrycznej na oświetlenie	zł	97 793,18	41 555,84
11	Roczne oszczędność kosztów na oświetleniu	zł/rok		56 237,33
12	Procentowa oszczędność energii końcowej na oświetlenie	%		<b>57,5%</b>
13	Koszy całkowite usprawnienia	zł		<b>2 539 460</b>
14	$SPBT = N_u / \Delta O_{ru}$	lata		<b>45,16</b>

Opis wariantów usprawnienia:

Zakres projektu obejmuje wykonanie linii kablowej, słupów oświetleniowych z fundamentami, montaż lamp ze źródłem światła LED, wykonanie przyłączy zasilających lub przyłączenie do istniejących przyłączy, wykonanie szaf w układem pomiarowym lub przyłączenie do istniejących szaf, system sterowania i zarządzania energią.

<b>Wybrany wariant : 1</b>	<b>Koszt :</b>	<b>2 539 460,34 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>45,16</b>
----------------------------	----------------	------------------------	--------------	--------------

### 5.3. Opis usprawnienia - Wariant 2 (Producent B)

Instalacja referencyjna oświetlenia ulicznego 262 słupów, łączna długość 11,247 km 262 punktów świetlnych  
 Modernizuje się oprawy o łącznej mocy skorygowanej instalacja referencyjna 43,78 kW

Usprawnienie polega na:

wykonaniu linii kablowej, słupów oświetleniowych z fundamentami, montaż lamp ze źródłem światła LED, wykonanie przyłączy zasilających lub przyłączenie do istniejących przyłączy, wykonanie szaf w układem pomiarowym wraz z systemem sterowania i zarządzania energią.

Nowe oświetlenie typu LED opiera się o energooszczędne oświetlenie, które charakteryzuje się:

- zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej i mocy oprawy;
- możliwością wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła;
- brakiem efektu pulsowania światła;
- niską temperaturą oprawy w trakcie działania (dłuższy czas życia oprawy);
- większą odpornością na wahania napięcia;
- żywotnością min. 50 000 godzin

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświatl.	Moc jednostkowa źródła światła	Ilość źródeł światła w oprawie	Moc jednostkowa opraw oświatl.	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy	Koszt całkowity brutto
	-	szt	W	szt	W	W	h/rok	zł
1	Budowa oświetlenia w pasie drogi Kosarzew Górny Kolonia, droga powiatowa 2287 L	39	80	1	80	3120	4150	364572
2	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Słoneczna m. Krzczonów, droga gminna nr 107269 L	43	80	1	80	3440	4150	420660
3	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Partyzantów m. Krzczonów, droga gminna nr 107267 L	17	80	1	80	1360	4150	158917
4	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Szkolna m. Krzczonów, droga powiatowa nr 2272 L	14	80	1	80	1120	4150	130865
5	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Strażacka m. Krzczonów, droga powiatowa nr 2272 L. Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Lipowa m. Krzczonów, droga gminna nr 112492 L.	19	80	1	80	1520	4150	177614
6	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Leśna m. Krzczonów, droga powiatowa nr 2123 L	9	80	1	80	720	4150	97417
7	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Rynkowa i ul. Wójtostwo m. Krzczonów, droga gminna nr 12494 L	10	100	1	100	1000	4150	243048
8	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Żeromskiego m. Krzczonów, droga powiatowa nr 2287 L	57	100	1	100	5700	4150	532836
9	Budowa oświetlenia w pasie drogi m. Krzczonów Trzeci, droga powiatowa nr 2301 L	36	100	1	100	3600	4150	336533
10	Budowa oświetlenia w pasie drogi m. Kosarzew Dolny, droga powiatowa nr 2287 L	18	80	1	80	1440	4150	168265
11	System Zarządzania Energią						500	615
	<b>Razem</b>	<b>262</b>				<b>23 020</b>	<b>4 150</b>	<b>2631340</b>

**Wariant 2: Koszt usprawnienia w tym koszty projektu i doboru opraw:**

**2 631 340 zł**

**Całkowita moc zainstalowana**

**23,02 kW**

Dany wariant obejmuje zastosowanie Systemu Sterowania i Zarządzania Energią. Opis zastosowanego systemu zawiera załącznik 3. Podstawa przyjętych wartości Kosztorys Inwestorski, podane ceny są cenami brutto.

**5.4 Ocena opłacalności wymiany oświetlenia ulicznego na energooszczędne typu LED -wariant 2 (Producent B)**

Ocenę wykonano w oparciu o instalację referencyjną -do oszacowania efektów/stan bazowy/ przyjęte zostały uliczne lampy sodowe ze statecznikami dławikowymi i stabilizatorami elektromagnetycznymi.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
				wariant 1
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego	W/pkt	167,08	87,86
2	ilość opraw	szt.	262	262
3	straty na stateczniku lamp	%	20,0%	0,0%
4	łączna moc znamionowa opraw oświetleniowych M0, M1	W	43 776	23 020
5	czas użytkowania źródła światła w ciągu roku $T_u$	h/rok	4150	4 150
6	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie $E_K$	kWh/rok	181 670	95533
7	Roczne oszczędność zaoszczędzonej energii końcowej wynikające ze zmniejszenia mocy źródeł światła	kWh/rok		86 137,4
8	Roczne oszczędność zaoszczędzonej energii końcowej na oświetlenie	kWh/rok		86 137,4
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,54	0,54
10	Koszt żywej energii elektrycznej na oświetlenie	zł	97 793,18	51 425,41
11	Roczne oszczędność kosztów na oświetleniu	zł/rok		46 367,76
12	Procentowa oszczędność energii końcowej na oświetlenie	%		<b>47,4%</b>
13	Koszty całkowite usprawnienia	zł		<b>2 631 340,16</b>
14	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		<b>56,75</b>

Opis wariantów usprawnienia:

Zakres projektu obejmuje wykonanie linii kablowej, słupów oświetleniowych z fundamentami, montaż lamp ze źródłem światła LED, wykonanie przyłączy zasilających lub przyłączenie do istniejących przyłączy, wykonanie szaf w układem pomiarowym lub przyłączenie do istniejących szaf, system sterowania i zarządzania energią.

<b>Wybrany wariant : 2</b>	<b>Koszt :</b>	<b>2 631 340,16 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>56,75</b>
----------------------------	----------------	------------------------	--------------	--------------

**6. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej**

Lp.	Usprawnienia w przedsięwzięciu modernizacyjnym	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędność energii końcowej	Roczne oszczędność energii końcowej	Roczne oszczędność kosztów	SPBT
		zł	%	kWh/rok	złrok	lata
1	Wymiana oświetlenia ulicznego na terenie gminy Krzczonów - wariant 1	2 539 460	58%	104 472	56 237	45,16
	<b>Podsumowanie całego przedsięwzięcia</b>	<b>2 539 460</b>		<b>104 472</b>	<b>56 237</b>	<b>45,16</b>

Uwaga: Ze względu na większą opłacalność (niższe SPBT) do realizacji został wybrany wariant 1

**7.1 Energia finalna i pierwotna oraz określenie efektu ekologicznego.**

Lp	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja CO2	
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	kg/kWh	kg/rok
<b>Przed modernizacją</b>								
1	Oświetlenie zewn.		181 670	3		545 011	0,778	141 340
<b>Po modernizacji</b>								
1	Oświetlenie zewn.		77 198	3		231 595	0,778	60 060
	<b>Oszczędność</b>		<b>104 472</b>			<b>313 416</b>		<b>81 279</b>

Nośnik energii :	<b>elektrownie zawodowe</b>		
wi :	<b>3</b>		<b>redukcja emisji CO2</b>
Emisja CO2, kg/GJ:	<b>216,11</b>		przed 141 340 kg/rok
Emisja CO2, kg/kWh:	<b>0,778</b>		modernizacją 60 060 kg/rok
			po modernizacji
<b>1 toe</b>	=	41,868 GJ	różnica 81 279 kg/rok
<b>1 toe</b>	=	11630 kWh	% 57,51%

Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub>;SO<sub>2</sub>;Nox;CO- wg danych z raportu: Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2014 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2019  
[http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy\\_do\\_pobrania/monitorowanie\\_raportowanie\\_weryfikacja\\_emisji\\_w\\_eu\\_ets/WO\\_i\\_WE\\_do\\_stosowania\\_w\\_SHE\\_2018.pdf](http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/monitorowanie_raportowanie_weryfikacja_emisji_w_eu_ets/WO_i_WE_do_stosowania_w_SHE_2018.pdf)

<b>Energia finalna przed</b>	<b>181,67</b>	<b>MWh/rok</b>
<b>Energia finalna po</b>	<b>77,20</b>	<b>MWh/rok</b>

**Określenie redukcji pozostałych wskaźników**

wskaźniki emisyjności	kg/MWh	przed modernizacją [kg]	po modernizacji [kg]	różnica [kg]	%
SO2	0,729	132,44	56,28	76,16	57,51%
Nox	0,741	134,62	57,20	77,41	57,51%
CO	0,265	48,14	20,46	27,69	57,51%
pyły całkowite	0,044	7,99	3,40	4,60	57,51%

Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub>;SO<sub>2</sub>;Nox;CO - wg danych z raportu: Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2014 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2019  
[http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy\\_do\\_pobrania/monitorowanie\\_raportowanie\\_weryfikacja\\_emisji\\_w\\_eu\\_ets/WO\\_i\\_WE\\_do\\_stosowania\\_w\\_SHE\\_2018.pdf](http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/monitorowanie_raportowanie_weryfikacja_emisji_w_eu_ets/WO_i_WE_do_stosowania_w_SHE_2018.pdf)

**7. Podsumowanie całego przedsięwzięcia**

**7.1 Zastosowanie usprawnienia i metoda określenia ich efektów**

Usprawnienia w ramach przedsięwzięcia	Metoda określenia efektów usprawnienia (źródła danych, metody obliczeniowe, programy komputerowe)
Modernizacja oświetlenia	Obliczenie energii wg inwentaryzacji i metod obliczeniowych zawartych w metodyce dotyczącej świadectw energetycznych. Obliczenie efektów ekonomicznych na podstawie cen zakupu materiałów i robocizny oraz cen energii.

**7.2 Zestawienie efektów przedsięwzięcia**

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii końcowej	MWh/a	104,5	
		GJ/rok	376,1	
		toe/rok	8,983	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3	elektrownie zawodowe
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/a	313,4	
		GJ/rok	1 128,3	
		toe/rok	26,949	
4	Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub> /GJ	216,11	elektrownie zawodowe
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub>	MgCO <sub>2</sub> /rok	81,28	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	zł/rok	56 237,33	
7	Koszt przedsięwzięcia	zł	2 539 460	
8	Czas zwrotu	Lata	45,2	

## 7.2 Zestawienie efektów przedsięwzięcia

### Do realizacji przyjęto wariant 1:

Projekt przewiduje budowę 10 linii oświetlenia drogowego z zastosowaniem energooszczędnych źródeł światła LED na terenie gminy Krzczonów, powiat lubelski, województwo lubelskie:

- 1) Budowa oświetlenia w pasie drogi Kosarzew Górny Kolonia, droga powiatowa 2287L- 1669 km;
  - 2) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Słoneczna m.Krzczoneń, droga gminna nr 107267L- 1905 km;
  - 3) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Partyzantów m.Krzczoneń; droga gminna nr 107267 L-745 km;
  - 4) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul.Szkolna m.Krzczoneń, droga powiatowa nr 2272 L-571 km;
  - 5) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul.Strażacka m.Krzczoneń, droga powiatowa nr 2272 L Budowa oświetlenia w pasie drogi ul.Lipowa m.Krzczoneń, droga gminna nr 112492L-780 km;
  - 6) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Lesna m. Krzczoneń, droga powiatowa nr 2123L-396 km
  - 7) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul.Rynkowa i ul.Wójtowstwo m.Krzczoneń, droga gminna nr 12494 L- 409 km;
  - 8) Budowa oświetlenia w pasie drogi ul.Żeromskiego m.Krzczoneń, droga powiatowa nr 2287L- 2468 km;
  - 9) Budowa oświetlenia w pasie drogi m.Krzczoneń trzeci, droga powiatowa nr 2301 L-1519 km;
  - 10) Budowa oświetlenia w pasie drogi m.Kosarzew Dolny, droga powiatowa nr 2287 L- 736 km.
- Łącznie montaż 264 szt słupów. Całkowity koszt wykonania 2 2 539 460zł.

**Załączniki:**

Załącznik 1. Projektowane oświetlenie uliczne w Gminie Krzczonów

Załącznik 2 Mapa sytuacyjna

Załącznik 3 Parametry użytkowe systemu sterowania i zarządzania oświetleniem

## Zakres budowy niskoemisyjnego oświetlenia drogowego w Gminie Krzczonów

Odcinek	Lokalizacja	Liczba lamp	Długość sieci
		szt	m
A	Budowa oświetlenia w pasie drogi Kosarzew Górny Kolonia, droga powiatowa 2287 L	39	1669
B	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Słoneczna m. Krzczonów, droga gminna nr 107269 L	43	1945
C	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Partyzantów m. Krzczonów, droga gminna nr 107267 L	17	745
D	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Szkolna m. Krzczonów, droga powiatowa nr 2272 L	14	571
E i G	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Strażacka m. Krzczonów, droga powiatowa nr 2272 L. Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Lipowa m. Krzczonów, droga gminna nr 112492 L.	19	780
F	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Leśna m. Krzczonów, droga powiatowa nr 2123 L	9	396
H	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Rynkowa i ul. Wójtostwo m. Krzczonów, droga gminna nr 12494 L	10	409
I	Budowa oświetlenia w pasie drogi ul. Żeromskiego m. Krzczonów, droga powiatowa nr 2287 L	57	2468
J	Budowa oświetlenia w pasie drogi m. Krzczonów Trzeci, droga powiatowa nr 2301 L	36	1519
K	Budowa oświetlenia w pasie drogi m. Kosarzew Dolny, droga powiatowa nr 2287 L	18	736



**Opis działania systemu zarządzania energią.**

Przewidziane **sterowanie i zarządzania oświetleniem** polega na wprowadzeniu systemu umożliwiającego sterowanie oświetleniem ulicznym wg odrębnego harmonogramu pojedynczymi punktami świetlnymi lub grupą punktów. Możliwe jest również ręczne lub **zdalne** zarządzanie załączenie/wyłączenie oświetlenia ulicznego. System zapewnia zdalną zmianę konfiguracji świecenia oraz ich kalendarzy użytkowania w dowolnym momencie. Zapewnia również kontrolę zużycia energii elektrycznej przez grupy punktów jak również całą instalację, użytkownik może wygenerować prezentację graficzną i liczbową zużytej energii elektrycznej w zdefiniowanym okresie, a także porównanie jej zużycia dla wybranych punktów lub kilku obszarów. System zapewnia możliwość generowania raportów zużycia energii (tylko w przypadku zainstalowania podliczników z taką funkcją) oraz raportów błędów. Możliwy do wygenerowania jest również bieżący podgląd na stan sprawności urządzeń oraz niezwłoczne zgłaszanie alarmów związanych z uszkodzeniem elementów oprawy oświetleniowej jak również pomiar czasu pracy źródeł światła, co wpływa na ułatwienie planowania grupowej wymiany źródeł światła.